

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷
G02F 1/1333
G02F 1/1343



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02121658.4

[43] 公开日 2003 年 3 月 19 日

[11] 公开号 CN 1403855A

[22] 申请日 2002.5.30 [21] 申请号 02121658.4

[30] 优先权

[32] 2001. 8.30 [33] JP [31] 261744/2001

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 青山哲也 冲代贤次 近藤克己

山本恒典 小村真一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

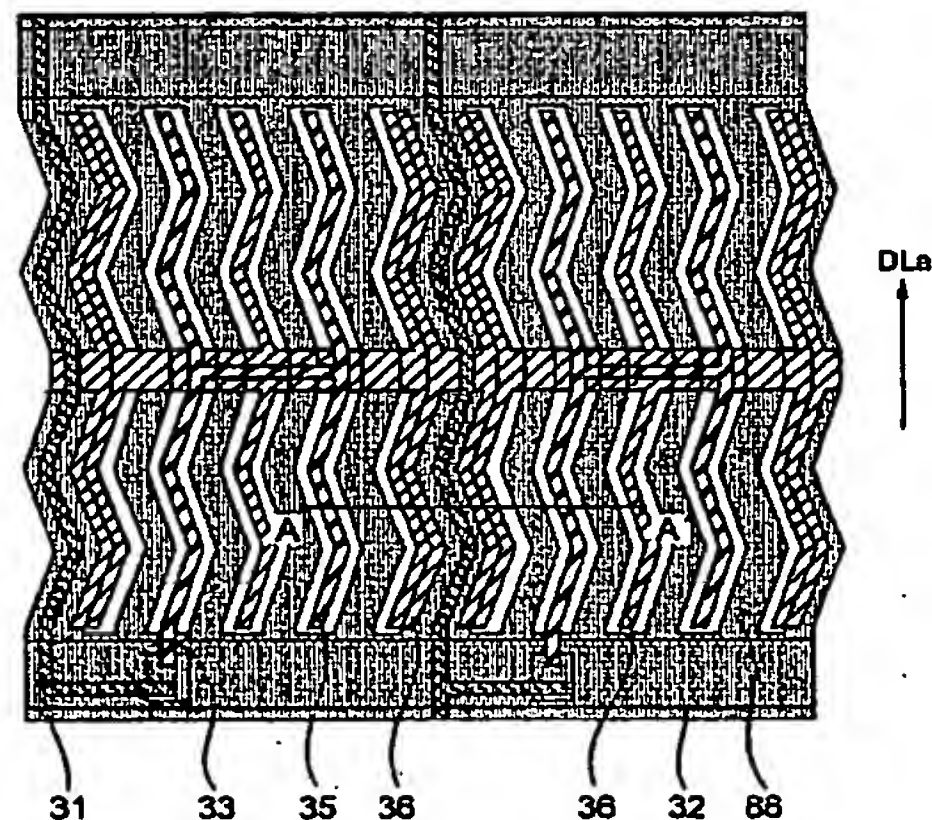
代理人 王永刚

权利要求书 5 页 说明书 36 页 附图 41 页

[54] 发明名称 使用高响应 IPS 显示方式的液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶显示器，包括：第一基片；布置在第一基片对面的第二基片，和固定在第一基片和第二基片之间的液晶层；还装配有布置在第一基片上方的多个扫描线；布置在第一基片上方并与扫描线交叉的信号线；每个形成匹配扫描线和信号线包围的区域的像素；布置在所述第一基片上方并匹配信号线的像素电极；布置在第一基片上方并匹配像素电极的公共电极；其中第一基片和第二基片的至少之一具有不平整处以改变相同像素的光透射区域中的液晶层的厚度。



ISSN 1008-4274

像素电极 35, 匹配像素电极 35 的公共电极 36, 电连接到公共电极 36 和公共电极驱动器 54 上的电极连接部分 36'。

像素 11 形成在由信号线 31 和扫描线 32 包围的每个区域中, 并且多个像素 11 构成一个显示区 22。

图 3 示出了在使用多畴 IPS 显示方式的液晶显示器中像素及其邻近区域的电路布置图形的构造。扫描线 32 和信号线 31 相互交叉, 形成的像素 11 匹配扫描线 32 和信号线 31 包围的区域。每个第一 TFTs33 被以匹配的方式排列在扫描线 32 和信号线 31 之间的交叉点的附近, 并电连接到扫描线 32、信号线 31 和像素电极 35 上。排列每个公共电极 36 使其匹配像素电极 35, 并且公共电极 36 和像素电极 35 产生一个电场, 它的分量平行于基片表面。在每个像素中像素电极 35、公共电极 36 和信号线 31 一次或多次弯曲以构成一个多畴。每个畴 (domain) 中的液晶的转弯方向与邻近畴中的转弯方向相反以扩大视角。

图 4 示出了图 3 的 A-A' 截面。该构造具有由透明玻璃做成的基片 1, 布置在基片 1 对面并也是由透明玻璃做成的另一基片 2, 和保持在基片 1 和 2 之间的液晶层 34。基片 1 具有公共电极 36, 排列在比公共电极 36 较高的层中的信号线 31, 在它们之间有第一绝缘膜 81, 还具有匹配公共电极 36 的像素电极 35, 公共电极产生一个分量平行于基片 1 的电场, 提供在像素电极 35 上方的保护膜 82, 提供在保护膜 82 上方的取向膜 85, 提供在不同于基片 1 的液晶这侧的另一侧之上的偏光器 6, 它根据液晶的排列改变它的光学特性。

基片 2 具有屏蔽来自间隙的多余光的光屏蔽膜 5; 颜色滤光器 4 提供在光屏蔽膜 5 之上用于表现分别对应于 R、G 和 B 的颜色; 平化膜 3, 提供在颜色滤光器 4 之上, 用于整平颜色滤光器的不平整处, 提供在平化膜 3 之上的取向膜 85, 提供在不同于基片的液晶这侧的另一侧之上的偏光器 6。

摩擦取向膜 85 以排列液晶。摩擦方向平行于信号线的延伸方向 DLa。弯曲像素电极的一侧和摩擦方向之间的夹角为 15 度, 和 IPS 显

示方式相符。偏光器 6 的透射轴或者平行或者垂直于基片上的取向膜的摩擦方向，在该基片上布置了这个特殊的偏光器，并且基片 1 的偏光器和基片 2 的偏光器处于正交 Nicol 棱镜排列，和通常的黑色方式相符。

图像显示是利用公共电极 36 和像素电极 35 将分量平行于基片 1 的电场供应到液晶 34 上，从而在基本平行于基片 1 的平面内旋转了液晶 34 而完成的。

发明内容

现在，人们渴望液晶显示器不仅能够成为个人计算机 (PCs) 的监视器，而且成为与移动图像兼容的液晶电视接收器。作为液晶电视接收器将是有益的，使用具有宽视角的 IPS 显示方式的液晶显示器可能证明是合适的，使得很多人能同时舒服地观看电视。使用 IPS 显示方式的液晶显示器为了能够更加漂亮地显示移动图像，就需要液晶响应得更快。另外，IPS 显示方式涉及彩色灰度级随着驱动电压发生变化的问题，并且这个问题也应该解决掉。近年来已经提出的另一问题是液晶显示器上显示移动图像的模糊轮廓。

因此，本发明的第一目的在于利用一个新颖的像素结构来加快液晶的响应。

本发明的第二目的在于提供一种液晶显示器，它的彩色灰度级不随着驱动电压发生变化。

本发明的第三目的在于提供一种移动图像清晰轮廓的液晶显示器。

上述目的是通过下面的方式来实现的。

(1) 如权利要求 1 所述的本发明为一种液晶显示器，它包括：第一基片；布置在第一基片对面的第二基片，和固定在第一基片和第二基片之间的液晶层；还装配有：

排列在第一基片上方的多个扫描线；

排列在第一基片上方与扫描线交叉的信号线；

像素，每一个构成的像素匹配扫描线和信号线包围的区域；

配其他的权利要求。例如，实施例 1 也匹配权利要求 8。

如图 2 示出的为实施例 1 的液晶显示器具有在每个像素电极 35 上供应信号电压的信号驱动器 51，为像素选择供应电压的扫描驱动器 52，在每个公共电极 36 上供应电压的公共电极驱动器 54，控制信号驱动器 51、扫描驱动器 52 和公共电极驱动器 54 的显示控制器 53。

基片 1 装配有连接到扫描驱动器 52 上的多个扫描线 32，连接到信号驱动器 52 上并与扫描线 32 交叉的信号线 31，匹配地排列在扫描线 32 和信号线 31 之间的交叉点附近并电连接到扫描线 32 和信号线 31 上的第一 TFTs33，电连接到第一 TFTs33 并匹配信号线 31 的像素电极 35，匹配像素电极 35 的公共电极 36，和电连接到公共电极 36 和公共电极驱动器 54 上的电极连接部分 36'。

在由信号线 31 和扫描线 32 围成的区域中形成每个像素 11，并且这多个像素 11 构成一个显示区 22。

图 1 示出了实施例 1 中的像素及其周围的电路布置图形的构造。扫描线 32 和信号线 31 相互交叉，并且形成像素 11 使其匹配扫描线 32 和信号线 31 围成的区域。每个第一 TFTs33 被以匹配的方式排列在扫描线 32 和信号线 31 之间的交叉点附近，并电连接到扫描线 32、信号线 31 和像素电极 35 上。排列每个公共电极 36 使其匹配像素电极 35，公共电极 36 和像素电极 35 产生一个电场，其分量平行于基片表面。在每个像素中像素电极 35、公共电极 36 和信号线 31 一次或多次弯曲以构成一个多畴。第二绝缘膜 86 被排列在像素电极 35 和公共电极 36 之间的光透射区域中，并用来改变液晶层 34 的厚度。

图 5 示出了图 1 中的 A-A' 截面。该构造具有由透明玻璃做成的基片 1，布置在基片 1 对面并且也由透明玻璃做成的另一基片 2 和固定在基片 1 和 2 之间的液晶层 34。

基片 1 具有公共电极 36，扫描线 32（未示出），排列在比公共电极 36 较高的层中的扫描线 31，在它们之间具有第一绝缘膜 81，基片 1 还具有匹配公共电极 36 的像素电极 35，该公共电极产生一个分量平行于基片 1 表面的电场，还具有提供在像素电极 35 上方的保护膜 82，

提供在保护膜 82 上方并具有不平表面以改变液晶层 34 厚度的第二绝缘膜 86, 提供在第二保护膜 86 上方的取向膜 85, 提供在不同于基片 1 的液晶一侧的另一侧之上的偏光器 6, 它根据液晶的排列改变它的光学特性。

公共电极 36、像素电极 35 和扫描线 31 由厚度大约为 $0.2\mu\text{m}$ 的导体做成, 可为 CrMo、Al、铟锡氧化物 (ITO) 等。第一绝缘膜 81 和保护膜 82 由厚度分别为大约 $0.3\mu\text{m}$ 和 $0.8\mu\text{m}$ 的绝缘体做成, 可为氮化硅等。第二绝缘膜 86 由厚度大约为 $1\mu\text{m}$ 的绝缘体做成, 它的形成是来处理由或者为无机或者为有机基片的凹陷和凸起部分的形成而造成的水平间隙。此外, 很明显本发明不限制上述的膜的厚度和材料。

基片 2 具有屏蔽来自间隙的多余光的光屏蔽膜 5; 颜色滤光器 4, 提供在光屏蔽膜 5 上来显示分别对应于 R、G 和 B 的颜色; 用来整平不平整处的平化膜 3; 提供在平化膜 3 上方的取向膜 85, 和提供在不同于基片 2 的液晶一侧的另一侧上方的偏光器 6。

摩擦取向膜 85 以排列液晶。摩擦方向平行于信号线的延伸方向 DLa。弯曲像素电极的一侧和摩擦方向之间的夹角为 15 度, 匹配 IPS 显示方式。

偏光器 6 的透射轴或者平行或者垂直于基片上的取向膜 85 的摩擦方向, 在该基片上布置了特殊的偏光器 8, 并且基片 1 的偏光器和基片 2 的偏光器处于正交 Nicol 棱镜排列, 和通常的黑色方式相符。顺便提及, 不需要说明本发明并不仅仅局限于上述的摩擦角度, 并且本发明也能够应用到正常白色方式上。

在基片 1 和基片 2 之间存在分散的珠泡 (bead) 来确保液晶层 34 具有足够的厚度。由于这些珠泡也出现在凸起部分上, 因此在凸起部分上的珠泡确定了液晶层的厚度。因此, 对于每个像素为了使液晶层的平均厚度一致, 需要增加凸起部分的面积。为此, 使表面不平的第二绝缘膜 86 被布置在像素中的显示区域外部, 诸如在信号线 31 和扫描线 32 上方。除此之外, 很明显柱形的隔离片也可以应用在第二绝缘膜的位置上。

